

# **A disztribúciós lánc menedzsmentje – Logisztikai folyamatok tervezése**

Báthory Zsuzsanna

**143. sz. Műhelytanulmány**  
**HU ISSN 1786-3031**

**2011. október**

Budapesti Corvinus Egyetem  
Vállalatgazdaságtan Intézet  
Fővám tér 8.  
H-1093 Budapest  
Hungary

## **A disztribúciós lánc menedzsmentje – Logisztikai folyamatok tervezése**

### **Absztrakt:**

A lean, mint a folyamatfejlesztés filozófiája és eszköztára manapság széles körben ismert és alkalmazott. A lean elterjedésének időszakában főként a termelő vállalatok számára jelentett újat, általában a gyártás területén kezdték el használatát, majd ezt követően jelentek meg a működésben a logisztikát érintő lean elemek. Elmondható azonban, hogy a gyártásban és a logisztikában alkalmazott lean módszerek egymás nélkül nem létezhetnek, azok egymást nagyban támogatják, egymással összefüggnek. Jelen módszertani segédletben mi a logisztikában (beszerzés, gyártástámogatás és disztribúció területén) alkalmazott lean elemekre, konkrét logisztikai folyamatfejlesztési eszközökre koncentrálnak.

### **Kulcsszavak:**

lean, lean logisztika, ship-to-stock, ship-to-line, milkrun, kanban, supermarket, termeléskiegyenlítés

### **Abstract:**

Lean, as the philosophy and the toolbox of the continuous improvement on processes is well-known and used nowadays. As lean was in the beginning phase of its implementation it meant a new approach for the manufacturing companies at first, it was started to be used in the production area, and then the lean elements for the logistics appeared as well. It can be stated that the lean elements for the production and for logistics can not function without each other, they have supportive interdependent connections. In this methodological study we concentrate mainly on the lean elements used in logistics (on source, make and deliver side).

### **Keywords:**

lean, lean logistics, ship-to-stock, ship-to-line, milkrun, kanban, supermarket, levelling

*Raktározási folyamatok tervezése és ütemezése, benne humán erőforrás menedzsment kérdések, motivációs kérdések, lean logisztika – Gelei A. – Nagy J.*

Módszertani segédlet: Lean logisztika módszertani segédlet – Báthory Zs.

## Bevezetés

A Toyota sikerein felbuzdulva az 1990-es évek óta a nyugati világban is számos vállalat indult el az ún. „leanesedés” útján. A lean<sup>1</sup> olyan vállalati filozófia, mely a cég folyamatos fejlesztését irányozza elő, hogy vevői igényekre orientálódva minél gördülékenyebb folyamatokat hozzon létre, ezáltal válva egyre versenyképesebbé. A lean mint filozófia fontos alapelveken nyugszik (pl. szabványok alkalmazása, az ún. húzóelv előnyben részesítése), ezeket az alapelveket pedig számos módszer támogatja, amelyek sikerrel alkalmazhatóak a folyamatok fejlesztésére.

A lean elterjedésének időszakában főként a termelő vállalatok számára jelentett újat, ők kezdték el először nagyobb számban e filozófia bevezetését. E vállalatok körében pedig általában a gyártás területén kezdték el a megvalósítást, ezt követően jelentek meg a működésben a logisztikát érintő lean elemek. Elmondható azonban, hogy a gyártásban és a logisztikában alkalmazott lean módszerek egymás nélkül nem létezhetnek, azok egymást nagyban támogatják, egymással összefüggnek.

Jelen módszertani segédletben mi a logisztikában (beszerzés, gyártástámogatás és disztribúció területén) alkalmazott lean elemekre koncentrálnak.

Mielőtt azonban a logisztikai alrendszerekre bontva elemeznénk a leggyakoribb lean eszközöket, tisztázni kell a nyomó (push) és a húzó (pull) elvek közti különbséget és a lean folyamatokban betöltött szerepüket. A két rendszer közötti alapvető különbség, hogy míg a nyomó (push) rendszerek esetén a termelési tervek a vevők által előre leadott keresletek alapján állnak össze, a gyártandó típusok és mennyiségek az átállások (típusváltások<sup>2</sup>) minimalizálására törekszenek, addig a húzó (pull) rendszerek esetén a vevői tényleges fogyások adják egy pontosan meghatározott készlet közvetítésével a jelzést arra, mikor mit kell újragyártani. A push rendszerek esetén jellemzően több koordinációra, átervezésre van szükség, míg a pull rendszerekben lehetőség van inkább önirányító rendszerek létrehozására. A lean folyamatok és azok során használt eszközök a húzóelv alkalmazásán alapszanak.

---

<sup>1</sup> A Toyota a II. világháborút követően a termelés hatékonyságának növelése útján kívánt versenybe szállni, melyet a *pazarlás* szisztematikus elkülönítésével és megszüntetésével akart elérni. A pazarlás kiküszöbölésének gondolatát a Toyota Motor Company alapítója, Toyoda Sakichi, majd az ő fia és egyben az autógyár első elnöke, Toyoda Kiichiro honosította meg, de a rendszer kidolgozása főként Taiichi Ohno elévülhetetlen érdeme – őt tartják a TPS szülőatyjának. A TPS rendszerében „az erőforrások egy másfajta felhasználásáról, egy másfajta szemléletű menedzsmenttel létrehozott gyártásról beszélhetünk: ebben a rendszerben nem azért elég a kevesebb, mert azt a dolgozók nagyobb erőfeszítése, megnyújtott munkaideje, vagy valamiféle csodagép teljesítménye ad többletet. A titok egyszerűen a felesleges folyamatok kiiktatásában, a pazarlások megszüntetésében rejlik”. (Jenei, p. 7.)

<sup>2</sup> Két különböző típusú termék gyártása között az alapanyagokat cserélő, gépeket átállító műveletek halmaza.

## Beszerzési oldal

A klasszikus árubeérkeztetési, és a raktárban a felhasználás időpontjáig való tárolási folyamattal szemben a ship-to-stock módszer azt jelenti, hogy a beszállító miután a megrendelő gyárba szállította áruját, az nem feltétlenül kerül bejövő áru ellenőrzésre és raktárban való betárolásra, hanem egy köztes, termeléshez közeli, de raktárterülethez tartozó készletre kerül. Ebből a köztes készletből lesz kiszállítva a termelésbe az alapanyag, amennyiben azt a fogyáshoz megfelelően azt ott pótolni kell. Ezzel a megoldással átfutási időt és így készletet is lehet spórolni, a rizikó viszont nagyobb, ezért leginkább megbízható beszállítók esetén érdemes bevezetni azt. A koncepciónak létjogosultsága leginkább a gyorsan forgó alkatrészek esetén van.

Az előző koncepcióhoz képest egy még előrehaladottabb módszer a ship-to-line beszállítás, amely során a beszállítóktól érkező alapanyagok nem csupán bejövő áru ellenőrzésen és raktárban való készletezésen nem esnek át, de a termeléshez közeli készletre sem kerülnek, hanem közvetlenül a gyártósor mellé szállítják be azokat. A rendszer előnyei és rizikói az előző koncepcióhoz hasonlóak. Ez a módszer esik legközelebb a just-in-time és just-in-sequence beszállításokhoz, melyekről a disztribúciós oldalnál elemzett lean eszközöknél esik szó.

A fenti két módszer alapkövetelménye, hogy a beszállítók megbízható minőségben és a kért szállítási paraméterekkel szállítsanak. Ezek hiányában probléma esetén bármilyen fennakadás igen gyorsan begyűrűzhet a gyártásba, költséges gyártósori állásidőket okozva ezáltal. Ezt megelőzendő a nagy termelővállalatok saját beszállítófejlesztési programmal is rendelkeznek, mely során ismertetik és coachingolják az általuk megkövetelt eljárasmódokat beszállítóik számára. A beszállítók kiválasztásánál is alapkövetelményként jelenik meg az átfutási idő, a beszállítási pontosság, flexibilitás.

A beszerzési oldalhoz kapcsolódóan meg kell jegyeznünk a raktározás rugalmasságára vonatkozó követelményeket. Lean folyamatok esetén minden logisztikai feladat nagyobb hangsúlyt kap, egyre tökéletesebb összhangra van szükség a gyártás és a logisztika között. Így a raktári folyamatokat is egy igyekeznek közelíteni a gyártáshoz, minél kisebb raktározási egységeket kialakítva és rugalmas tárolási formákat használva (pl. görgőkön eltolható komplett polcrendszerek).

A beszerzési oldalon is elterjedt supermarket, kanban, milkrun eszközökről a termeléstámogatás pont alatt esik szó részletesen.

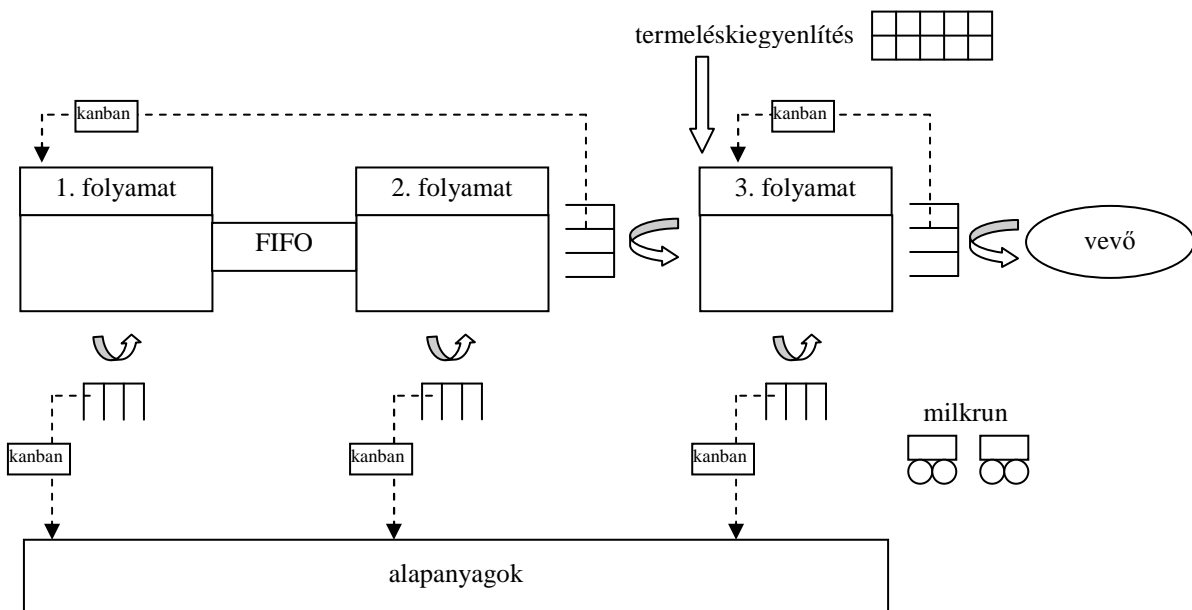
## Termeléstámogatás

A fejezet elején kiemeltük, hogy a lean a húzóelvre, azaz a fogyás alapján meghatározott működésre törekszik. A vevők által leadott rendelések készletről történő kielégítése, majd a fogyás egy-az-egyben történő újragyártása azonban azzal a veszéllyel járna, hogy a vevői ingadozások továbbgyűrűznének a termelési tervbe és így a gyártásba is. Ennek elkerülése érdekében alkalmazzák a termeléskiegyenlítés módszerét, mely során a vevő által lehívott mennyiségeket áttekintve állítják össze gyártási tervként, nyugodt és kiszámítható ritmust adva ezzel a termelésnek. Erre a kiszámítható gyártási ritmusra alapozottan pedig egyszerűbb szabványokat megalkotni a támogató folyamatok (pl. alapanyag gyártósorhoz szállítása) számára is. Két alapvető fajtája létezik: a nyomóelvű (vevői rendelések simítottan való gyártásba tervezése) ill. a húzóelvű termeléskiegyenlítés (vevői tényleges elvitelek simítottan való újragyártása). A gyártási terv vizualizálásra kerül a termelés területén is és egyszerűen követhető, mikor mi kerül gyártásba.

A lean gyártástámogatás fontos eszközét képezik azok az adatbázisok, melyekben összegyűjtésre kerül a gyártott termékek szerint csoportosítva, milyen alapanyagok érkeznek hozzá, milyen tároló eszközökben, mennyiségben kerülnek azok beszállításra, milyen fogyási mennyiségek jellemzőek. Ennek az adatbázisnak az összeállítására optimális esetben már az új gyártósorok megtervezésének fázisában sor kerül, hogy a logisztikai szempontokat is figyelembe lehessen venni a termék optimális gyárthatósága érdekében.

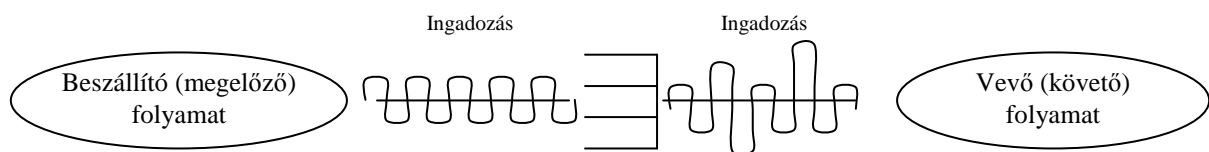
A lean folyamatok szempontjából kiemelt jelentőségű a készletek meghatározásának és követésének módja, amely – amennyiben a folyamatok nem köthetők közvetlenül össze – az ún. szupermarketekkel valósul meg. A szupermarketben cikkszámokként pontosan meghatározott készletszintek kerülnek kialakításra fizikailag jól meghatározott helyen, működési elve pedig, hogy a vevő (követő) folyamat készletből való fogyasztása esetén a beszállító (megelőző) folyamat jelzést kap, hogy a készletet újra fel kell töltenie (legyen ez akár gyártási szignál vagy transzport szignál). Ez a logika a teljes logisztikai folyamat esetén érvényes (beszerzési oldal, gyártás, disztribúciós oldal).

### Példa a folyamatok összekapcsolására és a termeléskiegyenlítés helyére



A szupermarketek funkciója, hogy két folyamatot elválasszon egymástól, így kerülve el, hogy e folyamatok problémái esetlegesen átgyűrűzhessenek egymáshoz. (Előfordul, hogy a vevői ingadozásoktól való még jobb függetlenítés miatt ún. kétkörös szupermarketet hoznak létre, melyből az egyik a vevői lehívások ingadozását fedi le és egy ideális vevőt szimulál a gyártás felé, a másik pedig a gyártásbeli ingadozásokat kompenzálja. Ennek a megoldásnak a kialakítása nagyobb átláthatóságot biztosít a vevői és gyártásbeli folyamatok ingadozásairól és azok kezelését teszi lehetővé.)

## A szupermarketek leválasztó funkciója



A szupermarketekben a készlet-elemekhez ún. kanban-ok (kártyák) tartoznak, melyek fogyás esetén információt szolgáltatnak a megelőző folyamat számára.

Az anyagáramlást kiegészítő eszköz a kanban<sup>3</sup>, amelynek funkciója a készletek vizualizálása, illetve jelzés adása a gyártás vagy logisztika felé. A kanban-okat több szempont alapján is csoportosíthatjuk:

- szállítási (beszállítói, belső anyagmozgatási, vagy vevői kanban) vagy gyártási (fő típusra vagy ún. exotikus típusra<sup>4</sup> vonatkozó) kanban,
- a fenti bontáshoz kapcsolódóan alapanyag, félkész termék, vagy késztermék kanban,
- fizikai vagy elektronikus kanban.

A kanban-okon az anyagra/termékre vonatkozó legfontosabb információkat tömörítik, melyek szükségesek a kanban által vezérelt folyamat végrehajtásához: pl. típusszám, megnevezés, hány azonos anyagra/termékre vonatkozó kanban van összesen, egy kanban-hoz tartozó anyag/termék mennyisége, csomagolás típusa, felhasználás helye, szállító folyamat, kiadás helye és ideje, vonalkód.

Kanban által szokás vezérelni azokat az anyagokat/termékeket, amelyekkel szemben magas, viszonylag stabil igények jelentkeznek. (A rendszertelen, alacsony szükséglettel rendelkező anyagokat/termékeket igény alapján szokás szállítani/gyártani.)

A szupermarketeknél esett már szó arról, hogy pontosan kiszámított mennyiségek alapján áll össze annak maximális mérete. Ez a számítás a kanban-ok mennyiségére alapul, tehát egy folyamatban szükséges kanban-ok száma megadja a szupermarket maximális méretét (mi lenne akkor, ha a vevő folyamat nem igényelne éppen semmit és a szállító folyamat már pótolta volna a fogyást). A kanban-ok számításához több módszer létezik, egyes kanban-számítási formák külön faktoronként figyelembe veszik például a teljes folyamat újrabetárazási idejének hosszát, a tétel nagyságát, a vevő folyamat ingadozásait és a folyamatban felmerülő lehetséges rizikókat is.

A lean szerinti anyagmozgatás minden szempontból a gyártási igényekhez igazodik, gyakori ciklusokban kell ellátni alapanyaggal/göngyöleggel a gyártósorokat és el kell vinni tőlük a félkész/készterméket. Ez a gyakorlatban az ún. milkrun-okkal valósul meg, melyek nem csupán ezeket a fizikai folyamatokat valósítják meg, hanem (elektronikus kanban-ok hiányában fizikai kanban-ok esetén) az információ áramlását is biztosítják.

A milkrun-ok számára az adja a jelzést, ha pl. az alapanyag szupermarketekből valami elfogyott és azt a következő körben újra kell pótolni. Ebben az esetben a milkrun-ok számára előre definiált útvonalon, megállókkal ill. lerakópontokkal kerül felszállításra a szükséges

---

<sup>3</sup> A kanban gyártásirányítási eszköz, mely egy kártyán tartalmazza az összes szükséges információt egy adott anyag szállítására/legyártására vonatkozóan. A kanban szó szerinti jelentése „jel” vagy „utasítás kártya”.

<sup>4</sup> A gyártásban nagyon ritkán gyártott, a vevők által ritkán rendelt késztermék.

alapanyag, a lehető legrövidebb időn belül. (Minél alacsonyabb a teljes újrabeszerzési idő, annál kisebb a gyártósorok mellett megkövetelt készlet.) Mivel nagyobb termelővállalatok esetében nagyok a mozgatási mennyiségek és távolságok, ezért gyakori, hogy kisebb szerelvényekkel mozgatják az anyagokat az üzemrészek között. Minden útvonalat, megállót és lerakót pontosan vizualizálni szükséges, illetve arra is törekedni kell az anyagmozgatási utak és lerakópontok kialakításánál, hogy a szükséges állomások lehetőleg közvetlenül a milkrun által elláthatóak legyenek. Amennyiben ezt pl. fizikai korlátok miatt nem lehet megvalósítani, abban az esetben kézi erőre is szükség lehet az anyagok megfelelő pontra történő eljuttatásához. Ebben az esetben a gyártást kiszolgáló belső logisztikai munkatársra lehet szükség, akinek a feladata a gyártósor logisztikai igényeinek kiszolgálása.

A belső anyagmozgatások során preferált a minél kisebb egységek minél gyakoribb szállítása, ez pedig a szállítóeszközök iránt is igényt támaszt. Minél rugalmasabb szállítóeszközökre van szükség, a szállítandó egységeknek pedig standardizálnak és könnyen elszállíthatónak kell lenniük. Gyakori megoldás, hogy a szállítandó egységeket kerekeken mozgatható kocsikon helyezik el, amelyeket a milkrun-ok egyszerűen csatlakoztatnak szerelvényeikbe/szerelvényeikhez.

Megjegyzendő, hogy a milkrun mint koncepció nem csak az üzemeken belül használt anyagmozgatási módszer, hanem üzemek között (pl. beszállítóktól vagy vevők felé) is létjogosultsága van. Meghatározott útvonalon, meghatározott frekvenciával indítják el a járatokat, hogy begyűjtsék az alapanyagokat vagy kiszolgáljanak vevőket.

Ebben a részben szeretnénk kiemelni annak jelentőségét, hogy nem csak a gyártásban, hanem az összes logisztikai folyamat esetén is szükség van a munkatartalmak szabványosítására és vizualizációjára. A logisztikai folyamatokat végző munkatársak számára az összes anyagmozgatási művelethez pontosan, előre meg kell határozni, miként kell ezeket a folyamatokat elvégezni. Erre szolgálnak a képekkel, időkkal ellátott műveleti utasítások, útvonaltervek.

Szeretnénk felhívni a figyelmet az eltérésmenedzsment fontosságára is. A szabványokban, standardokban leírt folyamatokhoz képest bekövetkezett valamennyi eltérésre, problémára előre meghatározott módon kell reagálni, a bekövetkezés után pedig lehetőleg minél rövidebb időn belül ki kell értékelni a történeteket és törekedni kell az újraelőfordulás megelőzésére. Ez képezi a folyamatok stabilizálásának alapját.



## Disztribúciós oldal

Egyes ágazatokban a vevők igényelhetik az ún. just-in-time (éppen időben) vagy just-in-sequence (éppen időben és megfelelő sorrendben) szállítást. Ezek megvalósítása történhet közvetlenül a gyártás szinkronizálása vagy raktárról történő kiszolgálás útján.

Amennyiben szükséges a raktárról történő kiszolgálás, lehetőség van azt a vevő vagy a beszállítást végző termelő üzem közelébe telepíteni. A vevő által megkívánt szállítások magas szintű kielégítése és rugalmasság érdekében preferált megoldás lehet a vevő közelébe telepített raktár, amelyből például elektronikus úton érkező jelzés esetén a beszállító üzem újra feltölti a szükséges készletelemeket. Ez a megoldás főként távoli vevők, hosszú átfutási idők esetében jelent jó megoldást. Amennyiben ugyanazt a terméket több vevőnek is értékesíti a vállalat, az optimálisabb elosztás inkább az üzem közelébe telepített raktárat indokolja. Bármilyen raktártelepítési koncepció valósuljon is meg, elterjedt felfogás a kiszállítási oldalon, hogy vevői desztinációk szerint alakítsák ki a raktározási struktúrát, azaz az egy vevőnek menő szállítmányok egy raktári területre összesítve, vizualizáltan jelenjenek meg (a szokásos ún. káoszszelvény raktározással szemben).

Összességében elmondható továbbá, hogy a beszállító és vevő között szoros kapcsolatra, minél összehangoltabb munkavégzésre van szükség a folyamatok stabilizálása érdekében.

A disztribúciós oldalon is elterjedt supermarket, kanban, milkrun eszközökről a termeléstámogatás pont alatt esett szó.

## Mérőszámok

A fizikai lean elemek áttekintése után érdemes néhány szót ejteni azokról a mérőszámokról is, amelyekkel a folyamatok megfelelőségét mérni lehet, és amelyek a továbbfejlődés alapját képezik.

(1) Beszerzési oldalról fontos mutatószám a beszállítók időben történő szállítási teljesítésének aránya. Ez a mérőszám arra szolgál, hogy összegezze, betartották-e a beszállítók a kért mennyiséget és szállítási időpontot. Ehhez természetesen meg kell határozni azokat a toleranciákat, amelyeken belül a teljesítés hiba nélkülinek minősíthető.

Szokás mérőszámot alkalmazni annak kimutatására, hogy a beszállítók aktuális szállítási teljesítésükben okoztak-e valamilyen logisztikai hibát. A hiba felmerülhet az áru beérkezése előtt és után egyaránt.

A szervezetek mérhetik azt, ők maguk mennyire megbízhatóan rendelnek beszállítóiktól, azaz milyen gyakran változtatnak beszerzési igényeiken.

Ismert mutatószám beszerzési oldalról az, mekkora mennyiségű készlettel rendelkezik a vállalat input oldalról. A készletlefedettség mértékét szokás megadni mennyiségben (hány darab alapanyag áll a raktárban) és napok számában is (elméletben hány napig lenne képes a vállalat üzemelni további beszállítások nélkül).

(2) A lean-t gyakorló gyártó üzemekben igen gyakran használt mutatószám a gyártás és a logisztika között a termeléskiegyenlítés (simítás) terv szerinti kivitelezésének mértéke. Annak folyamatos, százalékos kiértékelésére kerül sor, sikerült-e betartani a gyártási tervben kiegyenlítve betervezett meghatározott típusszámokat, mennyiségeket és sorrendeket.

Szorosan a fenti mutatószámhoz kapcsolódik, hogy azonos típusszámot a vállalat milyen gyakran tud gyártásba adni. Minél kisebb ez a szám, annál rugalmasabb a gyártás, és annál kisebbek lehetnek a készletek. Ennek azonban komoly előfeltételei vannak például a típusváltások tekintetében.

A beszerzett alkatrészek mennyiségére vonatkozó mutatószámhoz hasonlóan természetesen kimutatható az is, milyen mértékű készlettel rendelkezik a vállalat a gyártás során. Ez szintén megadható mennyiségben és készletlefedettségi időben is.

(3) A vállalatok által mért fontos mérőszám a szállítási teljesítés, azaz hány százalékban sikerült pontosan úgy és akkorra leszállítani a kért termékeket, ahogyan a vevő azt kérte. Ezt a mutatót általában százalékos értékben adják meg egy adott időintervallumra vonatkoztatva.

Hasonlóan a beszerzési oldali mérőszámokhoz a kiszállítás esetén is mérhető az elkövetett logisztikai hibák száma.

Kiszállítási oldalról kimutatható mérőszám az előrejelzés pontossága egy adott időintervallumra vonatkoztatva.

A készletlefedettség a kiszállítási oldalról (késztermék-készlet) is gyakran követett mérőszám.

A teljes rendelősteljesítés szempontjából gyakran kimutatott mérőszám a teljes folyamat átfutási ideje, amely teljesítésre került a vevő felé.

### **Hivatkozások:**

Jenei István (2006): A lean (karcsúsított) termelési rendszer bemutatása. Logisztikai Híradó, 2006. február, pp. 6-8.

Chikán Attila – Demeter Krisztina (szerk., 2003): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. Aula Kiadó, Budapest